

Beschreibung

Schraubverbindung

Die Erfindung betrifft eine Schraubverbindung, mit wenigstens einem ersten Bauteil, in welches ein Innengewinde eingeschraubt ist und welches mit einem zweiten Bauteil, welches ein korrespondierendes Außengewinde aufweist, verschraubt ist.

Derartige Schraubverbindungen werden häufig als Verschlusselemente verwendet. Hierzu wird üblicherweise ein Gewindedichtmittel verwendet, welches über die gesamte Gewindelänge zwischen dem Außen- und dem Innengewinde eingebracht ist. Will man eine solche Schraubverbindung gleichzeitig zum Einleiten einer Kraft nutzen, dann kann man den Effekt beobachten, dass ein Kriechen des Dichtmittels auftritt. Dadurch kommt es zu einem Setzen der Schraubverbindung und die Klemmkraft der Schraubverbindung lässt nach. Dies kann dann zu einer Undichtigkeit der Schraubverbindung führen. Bei Schraubverbindungen, die dauerhaft dicht sein sollen, werden deshalb häufig anstelle von Gewindedichtmitteln O-Ringe verwendet. Dabei übernimmt das Gewinde die Aufgabe der Kraftübertragung und der O-Ring die Abdichtung der Schraubverbindung. Die Verwendung von O-Ringen führt jedoch zu höheren Bauteilkosten und einem höheren Bauraumbedarf. Gleichzeitig erhöht sich der Montageaufwand für die Schraubverbindung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schraubverbindung bereitzustellen, welche bei einfachen und preiswerten Aufbau eine leichte Montage erlaubt und sowohl eine sichere Abdichtung als auch eine gute Kraftübertragung gewährleistet.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

windes wieder ein durchgehender Hohlraum. Der von den Gewindeflanken ausgebildete Hohlraum ist vorzugsweise vollständig mit Gewindedichtmittel ausgefüllt und gewährleistet somit wiederum eine dauerhafte und sichere Abdichtung der Schraubverbindung. Die Kraftübertragung findet wieder im wesentlichen nur im ersten Abschnitt statt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass wenigstens ein Gewindegang des Außengewindes eine geringere Steigung aufweist als die übrigen Gewindegänge des Außengewindes. Der Gewindegang mit der geringeren Steigung bildet dabei den Übergang vom ersten Abschnitt der Schraubverbindung zum zweiten Abschnitt der Schraubverbindung. Die Gewindegänge des Außengewindes sind dadurch im zweiten Abschnitt der Schraubverbindung, bezogen auf die Gewindegängen des Innengewindes im zweiten Abschnitt der Schraubverbindung, in axialer Richtung versetzt, so dass im zweiten Abschnitt der Schraubverbindung zwischen den Gewindeflanken des Innengewindes und den Gewindeflanken des Außengewindes ein durchgehender Hohlraum ausgebildet ist. Damit besteht im zweiten Abschnitt der Schraubverbindung wiederum kein unmittelbarer Kontakt zwischen den Gewindeflanken des Innengewindes und den Gewindeflanken des Außengewindes. Die Übertragung der Anzugskraft findet also nur im ersten Abschnitt statt, in dem die Gewindeflanken des Innen- und des Außengewindes unmittelbaren Kontakt zueinander haben. Der zweite Abschnitt übernimmt wiederum im wesentlichen nur die Dichtfunktion. Hierzu ist der Hohlraum vorzugsweise vollständig mit Gewindedichtmittel ausgefüllt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht die inverse Ausgestaltung von Innen- und Außengewinde vor. Das heißt, dass wenigstens ein Gewindegang des Innengewindes eine größere Steigung aufweist als die übrigen Gewindegänge des Innengewindes. Der Gewindegang mit der größeren Steigung bildet dabei den Übergang vom ersten Abschnitt der Schraubverbindung zum zweiten Abschnitt der Schraubverbindung. Die

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Gewindeflanken des Außengewindes, im zweiten Abschnitt eine geringere Flankenhöhe aufweisen als im ersten Abschnitt. Durch die reduzierte Flankenhöhe, werden zwischen dem Kerndurchmesser des Innengewindes und den kürzeren Gewindeflanken des Außengewindes einzelne Hohlräume ausgebildet. Diese Hohlräume sind vorzugsweise vollständig mit Gewindedichtmittel ausgefüllt und übernehmen die Dichtfunktion der Schraubverbindung. Die Kraftübertragung erfolgt über die Kontaktflächen der Gewindeflanken. Der Vorteil dieser Ausgestaltung liegt darin, dass die Kraftübertragung über die gesamte Gewindelänge und nicht nur über einen ersten Abschnitt erfolgt. Trotzdem sind die Funktionen Kraftübertragung und Dichten voneinander getrennt, so dass wiederum ein Kriechen des Gewindedichtmittels verhindert wird. Die Verringerung der Flankenhöhe kann dabei bereits während der Herstellung berücksichtigt werden, oder auch noch nachträglich, beispielsweise durch Abdrehen der Gewindeflanken ausgebildet werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht eine inverse Ausbildung vor. D.h. dass die Gewindeflanken des Innenengewindes, im zweiten Abschnitt eine geringere Flankenhöhe aufweisen als im ersten Abschnitt. Durch die reduzierte Flankenhöhe, werden wiederum zwischen dem Kerndurchmesser des Innengewindes und den kürzeren Gewindeflanken des Außengewindes einzelne Hohlräume ausgebildet. Diese Hohlräume sind vorzugsweise vollständig mit Gewindedichtmittel ausgefüllt und übernehmen die Dichtfunktion der Schraubverbindung. Die Kraftübertragung erfolgt wiederum über die Kontaktflächen der Gewindeflanken und somit über die gesamte Gewindelänge. Der Verringerung der Flankenhöhe kann dabei bereits während der Herstellung berücksichtigt werden, oder auch noch nachträglich, beispielsweise durch Abdrehen der Gewindeflanken ausgebildet werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Gewindedichtmittel ausschließlich im zweiten

Schraubverbindung,

Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei der zwischen dem Innengewinde und dem Außengewinde der Schraubverbindung ein als Ringnut ausgebildeter Speicherraum ausgebildet ist,

Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Flankenhöhe des Außengewindes im zweiten Abschnitt der Schraubverbindung verringert ist, bezogen auf die Flankenhöhe des Außengewindes im ersten Abschnitt der Schraubverbindung,

Figur 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Flankenhöhe des Innengewindes im zweiten Abschnitt der Schraubverbindung verringert ist, bezogen auf die Flankenhöhe des Innengewindes im ersten Abschnitt der Schraubverbindung,

Figur 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem ein Gewindegang des Außengewindes eine geringere Steigung aufweist als die übrigen Gewindegänge des Außengewindes.

Elemente gleicher Konstruktion und Funktion sind figurübergreifend mit dem gleichen Bezugszeichen versehen. Bei den in-
versen Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und 2 sowie Fig. 4 und 5 beziehen sich die Wirkungsangaben sowie die dort beschriebenen Vor- und Nachteile jeweils auf beide Ausführungsbeispiel auch wenn darauf nicht gesondert verwiesen wird.

Figur 1 zeigt eine Schraubverbindung, bei der ein erstes Bauteil 1, welches ein Innengewinde 2 aufweist, mit einem zweiten Bauteil 3, welches ein korrespondierendes Außengewinde 4 aufweist, verschraubt ist. Das Innengewinde 2 ist über seine gesamte Gewindelänge gleichmäßig ausgebildet. Das heißt, dass sowohl die Flankenhöhe als auch der Kerndurchmesser und der Innendurchmesser über die gesamte Gewindelänge gleich groß sind. Das Außengewinde 4 weist über seine gesamte Gewindelänge ebenfalls eine konstante Flankenhöhe auf. Allerdings ist der Kerndurchmesser des Außengewindes 4 in einem ersten Ab-

ben damit im zweiten Abschnitt 7 keinen unmittelbaren Kontakt zueinander und können daher keine Anzugskraft übertragen. Zum Abdichten der Schraubverbindung ist der Hohlraum 12 vollständig mit Gewindedichtmittel ausgefüllt. Im ersten Abschnitt 7 der Schraubverbindung haben die Gewindeflanken 11 des Innengewindes 2 dagegen unmittelbaren Kontakt zu den Gewindeflanken 10 des Außengewindes 4 und sind dadurch in der Lage eine Anzugskraft F zu übertragen. Somit ist wiederum die Kraftübertragung und die Dichtfunktion der Schraubverbindung voneinander getrennt.

Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Schraubverbindung. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist sowohl das Innengewinde 2 als auch das Außengewinde 4 über die gesamte Gewindelänge gleichmäßig ausgebildet. Die Gewindeflanken 10 des Außengewindes 4 und die Gewindeflanken 11 des Innengewindes 2 haben über die gesamte Gewindelänge einen unmittelbaren Kontakt zueinander. Zwischen dem Innengewinde 2 und dem Außengewinde 4 ist jedoch ein Speicherraum 17 ausgebildet. Der Speicherraum 17 kann dadurch ausgebildet werden, dass im Innen- und oder Außengewinde 2, 4 ein oder mehrere Gewindegänge ausgelassen werden. Der Speicherraum 17 kann aber auch nachträglich, beispielsweise durch Eindrehen einer Ringnut ausgebildet sein. Der Speicherraum 17 ermöglicht, dass überschüssiges Gewindedichtmittel bei Anziehen der Schraubverbindung in diesen Speicherraum 17 gepresst werden kann. Dabei wird der Speicherraum 17 vollständig mit Gewindedichtmittel ausgefüllt. Der Abschnitt der Schraubverbindung in dem der Speicherraum 17 ausgebildet ist übernimmt dann die Dichtfunktion der Schraubverbindung. Die Anzugskraft F wird über die Gewindeflanken 10, 11 übertragen. Durch die Trennung von Dichtfunktion und Kraftübertragung ergibt sich wiederum eine sichere und dauerhafte Abdichtung der Schraubverbindung.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schraubverbindung. Die Gewindeflanken 10 des Außengewinde 4 haben dabei in einem zweiten Abschnitt 8, bezogen auf die Flanken-

in Ihrer Höhe reduziert.

Die Ausführungsbeispiele nach Figur 4 und 5 haben dabei den Vorteil, das die Kraftübertragung über die Gesamte Gewindelänge und nicht nur in einem ersten Abschnitt 7 erfolgt. Wobei allerdings die Kontaktfläche zwischen den Gewindeflanken 10,11 des Innen- und des Außengewindes im zweiten Abschnitt 8, gegenüber dem ersten Abschnitt 7 etwas reduziert ist. Die Reduzierte Flankenhöhe lässt sich problemlos, beispielsweise durch Drehen auf einer CNC-Maschine herstellen, ohne dass dadurch Mehrkosten anfallen. Die Reduzierung der Flankenhöhe kann auch noch nachträglich, beispielsweise durch abdrehen des Außendurchmesser bzw., des Innendurchmessers erfolgen.

Figur 6 zeigt ein letztes Ausführungsbeispiel der Erfindung. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist wenigstens ein Gewindegang des Außengewindes 4 eine geringere Steigung auf, als die übrigen Gewindegänge des Außengewindes 4. Hierdurch werden die Gewindegänge des Außengewindes 4, nachfolgend, in Bezug zu den Gewindegängen des Innengewindes 2, in axialer Richtung versetzt. Dabei werden zwei unterschiedliche Gewindeabschnitte ausgebildet. In einem ersten Abschnitt 7 haben die Gewindeflanken 10. 11 unmittelbaren Kontakt zueinander. Die Anzugskraft wird über die Kontaktflächen der Gewindeflanken übertragen. In einem zweiten Abschnitt 8, der mit dem Gewindegang mit der geringeren Steigung beginnt, besteht kein unmittelbarer Kontakt zwischen den Gewindeflanken 10 des Außengewindes 4 und den Gewindeflanken 11 des Innengewindes 2. Durch den Versatz des Außengewindes entsteht im zweiten Abschnitt ein durchgehender Hohlraum 12. Der Hohlraum 12 ist vollständig mit Gewindedichtmittel ausgefüllt und gewährleistet somit eine sichere Abdichtung der Schraubverbindung. Die Kraftübertragung der Schraubverbindung erfolgt im wesentlichen durch den ersten Abschnitt 7, in dem die Gewindeflanken 10 des Außengewindes 4 unmittelbaren Kontakt zu den Gewindeflanken 11 des Innengewindes 2 haben.

Patentansprüche

1. Schraubverbindung, mit wenigstens einem ersten Bauteil (1), in welches ein Innengewinde (2) eingebracht ist und welches mit einem zweiten Bauteil (3), welches ein korrespondierendes Außengewinde (4) aufweist, verschraubt ist, wobei mittels der Schraubverbindung eine Anzugskraft (F) übertragbar ist, und wobei zu einem Abdichten der Schraubverbindung zwischen dem Außen- und dem Innengewinde (4) (5) ein Gewindedichtmittel (6) eingebracht ist, und wobei die Schraubverbindung wenigstens einen ersten Abschnitt (7) und einen zweiten Abschnitt (8) aufweist, wobei der zweite Abschnitt (8) zur Aufnahme des Gewindedichtmittels (6) konstruktiv abweichend, gegenüber dem ersten Abschnitt (7) ausgebildet ist.

2. Schraubverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Außengewinde (4), im ersten Abschnitt (7) und im zweiten Abschnitt (8) die gleiche Flankenhöhe aufweist, und dass das Außengewinde (4) im zweiten Abschnitt (8) einen kleineren Kerndurchmesser aufweist als im ersten Abschnitt (7), so dass im zweiten Abschnitt (8) zwischen den Gewindeflanken (11) des Innengewindes (2) und den Gewindeflanken (10) des Außengewindes (4) ein durchgehender Hohlraum (12) ausgebildet ist, und dass der von den Gewindeflanken (10) (11) gebildete Hohlraum (12) mit Gewindedichtmittel (6) ausgefüllt ist.

3. Schraubverbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewinde (2), im ersten Abschnitt (7) und im zweiten Abschnitt (8) die gleiche Flankenhöhe aufweist, und dass das Innengewinde (2) im zweiten Abschnitt (8) einen größeren Kerndurchmesser aufweist als im ersten Abschnitt (7), so dass im zweiten Abschnitt (8) zwischen den Gewindeflanken (11) des Innengewindes (2) und den Gewindeflanken (10) des Außengewindes (4) ein durchgehender Hohlraum (12) ausgebildet ist, und dass der von den Gewindeflanken (10) (11) gebildete Hohlraum (12) mit Gewindedichtmittel (6)

7. Schraubverbindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicherraum durch eine Ring-Nut (17) im Innengewinde (2) und/oder im Außengewinde (4) ausgebildet ist.

8. Schraubverbindung nach einem der Ansprüche 1 oder 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindeflanken (10) des Außengewindes (4), im zweiten Abschnitt (8) eine geringere Flankenhöhe aufweisen als im ersten Abschnitt (7).

9. Schraubverbindung nach einem der Ansprüche 1 oder 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindeflanken (11) des Innengewindes (2), im zweiten Abschnitt (8) eine geringere Flankenhöhe aufweisen als im ersten Abschnitt (7).

10. Schraubverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewindedichtmittel (6) ausschließlich im zweiten Abschnitt (8) der Schraubverbindung, enthalten ist.

11. Schraubverbindung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubverbindung bei einer Kraftstoffpumpe verwendet ist.

1/3

FIG 1

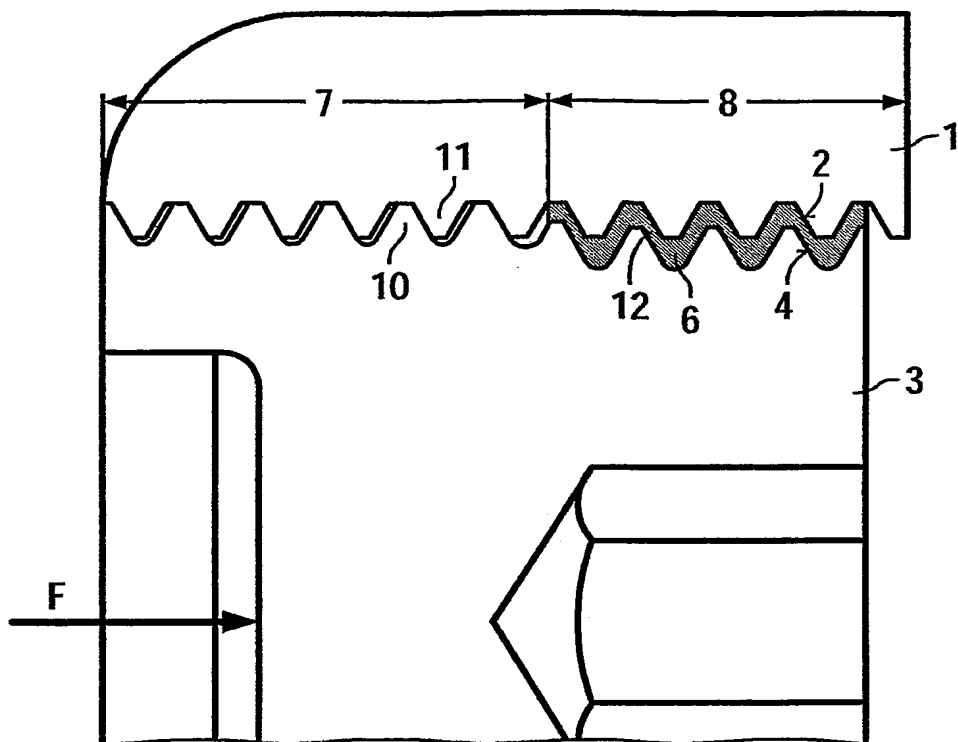
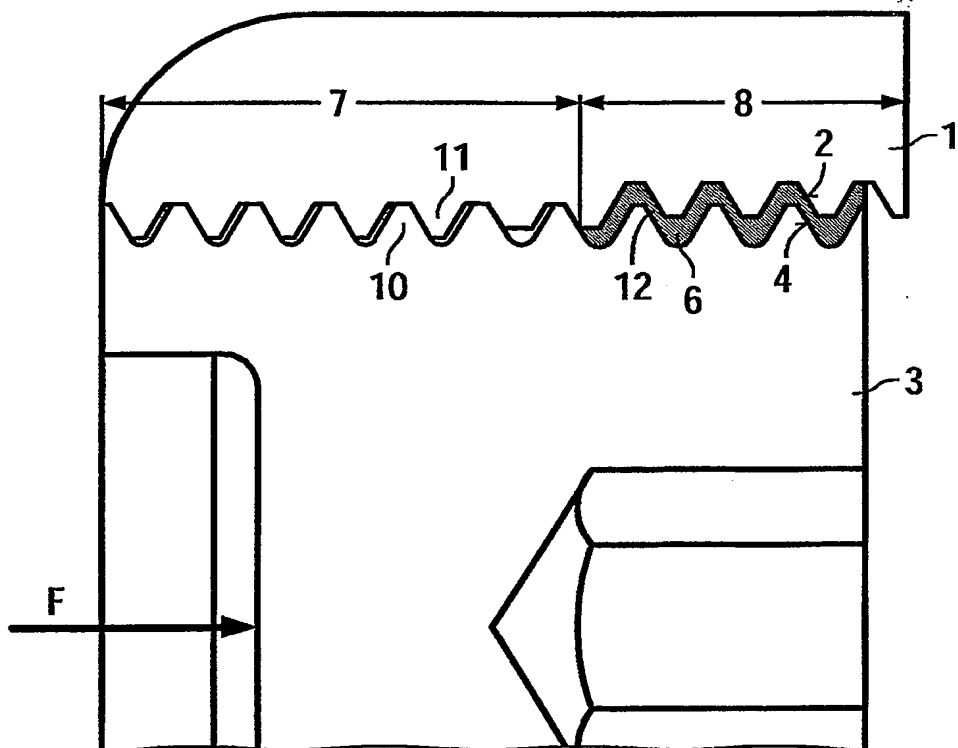


FIG 2



2/3

FIG 3

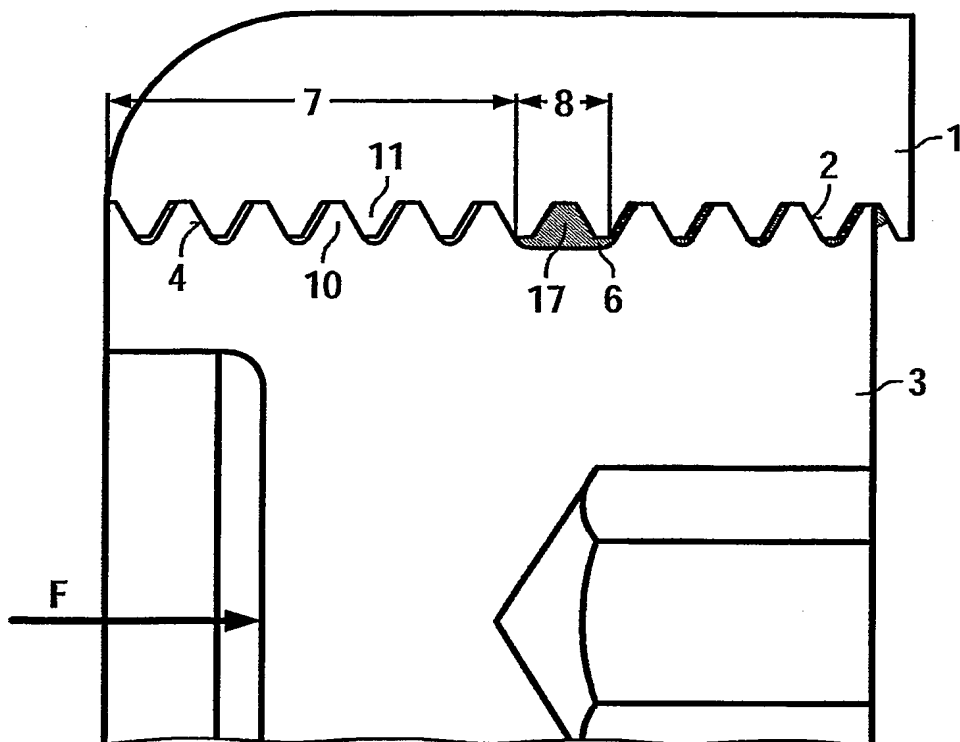
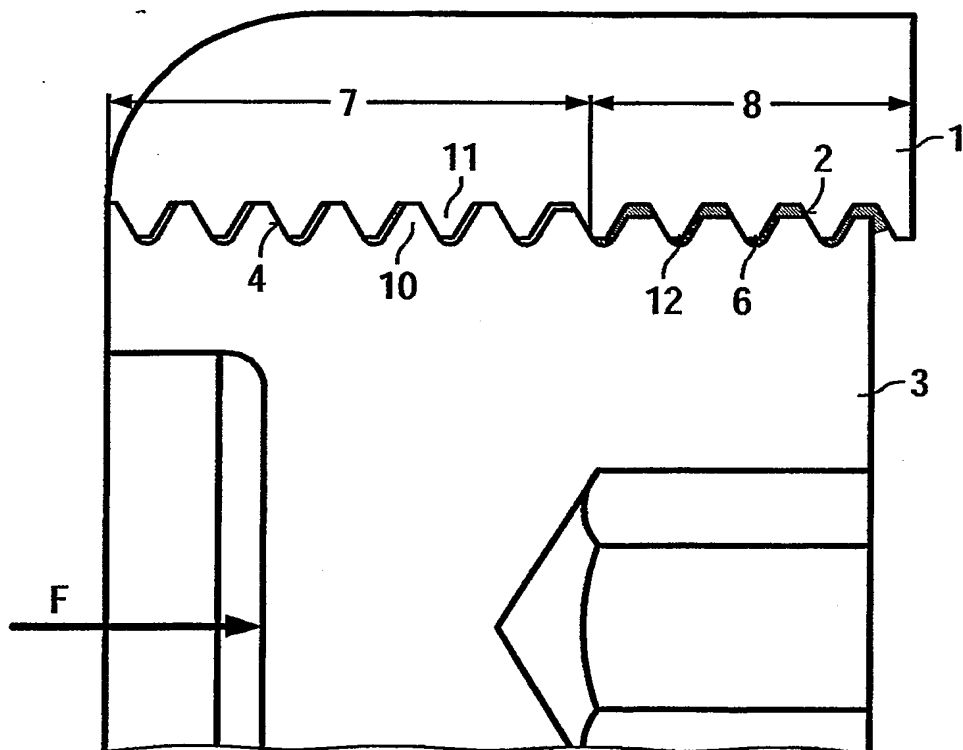


FIG 4



3/3

FIG 5

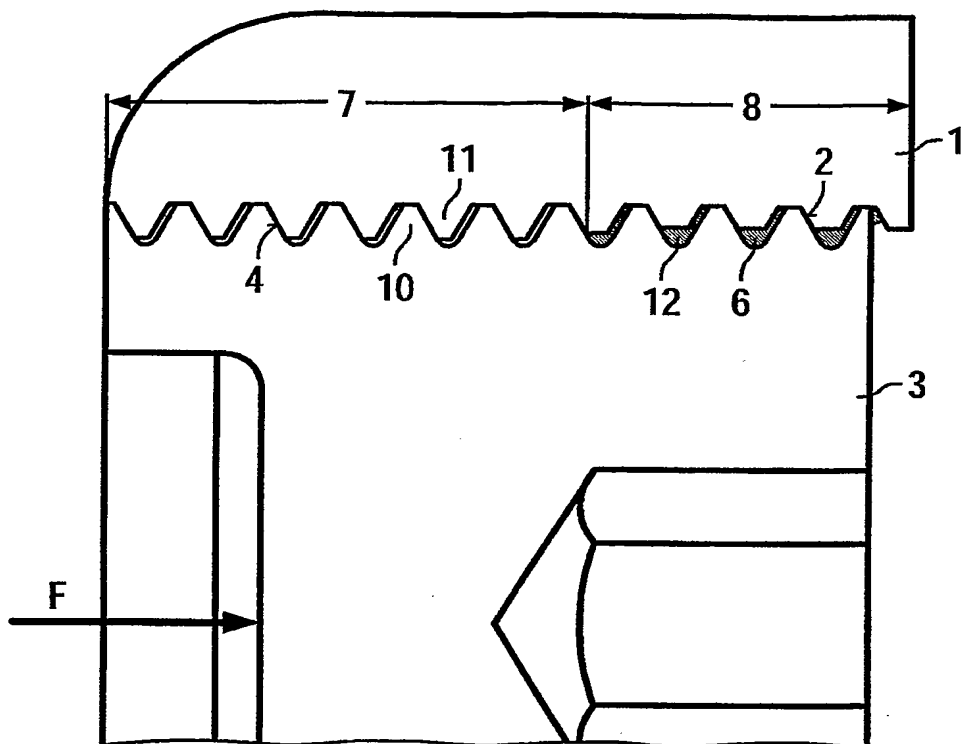


FIG 6

